MITTEILUNGEN

der

Münchner Entomologischen Gesellschaft

(e. V.)

61. JAHRG. 1971

Ausgegeben am 1. Mai 1972

Zunahme von Melanismus-Beobachtungen bei Makrolepidopteren Europas in neuerer Zeit.

Von **Ernst Urbahn**

(Mit den Tafeln I—VI)

Das Interesse am Melanismus-Problem, das in den ersten Jahrzehnten nach 1900 in der Entomologie sehr rege war, ist bald darauf stark abgeflaut. Weder Hasebroeks lebenslange Forschungen über die Einwirkungen der Industrieabgase auf die Tiere, noch Heydemanns Gedanken über Gebirgs- und Küstenmelanismus oder Reinigs Isolationstheorie hatten vollbefriedigende Lösungen gebracht; die Annahme einer Förderung der Schwärzung in stark verrußten Industriezentren durch natürliche Auslese dunkler Tiere hatte durch Heikertingers Kampf gegen alle Schutzfärbungs- und Mimikrytheorien eine erhebliche Schwächung erfahren. Andere Fragen traten in den Vordergrund.

Neuerdings belebt sich nun aber das Interesse am Melanismus wieder durch Kettlewells umfangreiche Erkundungen und Experimente mit dem Birkenspanner, *Biston betularius* L., als dem klassischen Beispiel für Industriemelanismus. — Über alle diese Dinge hat Dr. K. Cleve, Berlin, 1969 auf einer Hamburger Tagung berichtet, über die ganze Entwicklung der Melanismusforschung und die Versuche, sein Zustandekommen und seine Ausbreitung zu erklären. Auf diese Zusammenstellung des Fragenkomplexes in kurzer Form sei hier besonders verwiesen (1970).

Im folgenden soll stets vom Melanismus bei Makrolepidopteren im allerweitesten Sinne gesprochen werden als von einer Verdunkelung der Körper- und Flügelfarben ohne Unterscheidung

vom Nigrismus oder entsprechenden anderen Verfärbungen. Eine klare Abgrenzung zwischen bloßer Verdunkelung und wirklichem Melanismus oder Nigrismus ist sowieso oft kaum möglich. — Es sollen hier keine neuen Erklärungsversuche für das Zustandekommen melanistischer Erscheinungen geboten werden, vielmehr handelt es sich in dieser Darstellung um die Frage: hat der Melanismus bei Schmetterlingen seit der Jahrhundertwende allgemein zugenommen? — Wenn wirklich, beschränkt sich eine solche Zunahme nicht auf wenige Faltergruppen oder -arten? — Um eine exakte Erforschung einiger Melanismen und ihrer Ausbreitung hat man sich bewußt erst seit etwa 1900 bemüht und ist dabei auf weitere interessante Fälle gestoßen, ohne eine sichere Erklärung für ihr Entstehen und ihre Zunahme geben zu können.

Zweifellos findet sich der Melanismus keineswegs gleichmäßig über alle in Europa vorkommenden Faltergruppen verteilt. Gehäuft tritt er nur in manchen Gattungen, Tribus, Unterfamilien auf, manchmal regelmäßig oder gar immer häufiger werdend bis zur Verdrängung der typischen Form der Art. In vielen Familien aber zeigt sich Melanismus verschwindend wenig oder doch nur als seltene Ausnahme oder Einzelerscheinung. Die Vererbungsweise der aberrativen Falter ist oft dominant, aber in der Mehrzahl der Fälle nicht erforscht, genauer nur bei manchen klassischen Melanismen wie beispielsweise bei der Nonne.

Tagfalter

Man sollte meinen, daß unter den leicht zu beobachtenden Tagfaltern die meisten geschwärzten Formen bekannt seien. Das ist aber keineswegs der Fall. Nur einige Familien heben sich da heraus; besonders kennen wir nigristische Formen bei den auf gelbbraunem Grunde schwarz gefleckten Angehörigen der *Nymphalidae,* also den Gattungen *Melitaea* bis *Argynnis* in der alten Gattungsbezeichnung. Bei ihnen liegt offenbar fast allgemein die Neigung zur Ausdehnung der Schwarzflecke bis zum völligen Skotasmus vor. Es sei an derartige Formen erinnert bei *Clossiana selene* Schiff. und *dia* L., *Issoria lathonia* L. sowie *Melitaea athalia* Rott. und Verwandte (Taf. I, Fig. 4a, b). Sie alle bilden Ausnahmen bei ihren Arten und werden höchstens lokal oder in Gebieten mit besonderen Witterungsverhältnissen öfter er-

beutet. Dagegen sind die verdunkelten Weibchen von *Argynnis paphia* L., also die *valesina*-Form, in vielen Gegenden verbreitet und regelmäßig zu finden, auch in ihrem Erbgang weitgehend erforscht. Einzeln wiederum und als Seltenheiten kennt man melanistische Formen bei den übrigen *Nymphalidae*, den Eisvögeln, Schillerfaltern, auch in der *Vanessa*-Gruppe z. B. bei *Polygonia c-album* L., *Araschnia levana-prorsa* L. und anderen. — So ähnlich ist es auch bei den Pieriden und Schwalbenschwänzen, während bei den Parnassiern geschwärzte Formen teilweise sogar als Lokalrassen benannt sind, z. B. *P. mnemosyne* ssp. *apoldi* Koch (Taf. I, Fig. 1a, b).

Es ist begreiflich, daß bei den Satyriden der meist dunklen Färbung wegen Melanismen wenig hervortreten und hauptsächlich in der Gattung *Agapetes* ins Auge fallen. Aber auch aus den artenreichen Familien der *Lycaenidae* und *Hesperiidae* sind typische melanistische Formen kaum bekannt. Am meisten neigen noch die *Maculinea* mit *arion* L. und deren Verwandten dazu; bei den Dickköpfen vielleicht *Thanaos tages* L. — Im ganzen finden wir also den Melanismus bei Tagfaltern bis auf die Nymphaliden und allenfalls noch bei den Parnassiern und Pieriden recht wenig ausgeprägt, keinesfalls aber kann man sagen, daß er uns in neuerer Zeit stärker als früher entgegentritt.

Schwärmer

Nicht anders ist es bei den Schwärmern. Man sieht wohl nicht selten verdunkelte *Hyloicus pinastri* L., und dunkel übergossene Formen kommen auch bei anderen Arten vor, aber charakteristisch ist der Melanismus für Schwärmer durchaus nicht.

„Spinner“

Daß in der Sammelgruppe der „Spinner“ in dieser Hinsicht von einer Einheitlichkeit keine Rede sein kann, ist bei der Verschiedenheit und fehlenden näheren Verwandtschaft der vielen einzelnen Familien von vornherein klar. — Seit alter Zeit am bekanntesten ist hier der Melanismus der *Lymantriidae*. Die Nonne, *L. monacha* L., mit ihren *nigra-*, *eremita-*, *atra*-Formen und dem Immerhäufigerwerden dunkler Falter hat schon im

vorigen Jahrhundert die Aufmerksamkeit vieler Entomologen erweckt. Schon H. C. W. Hering spricht 1842 davon, daß schwarze Nonnenweibchen seltener als die schwarzen Männchen seien. Bei Eckstein ist in dieser Beziehung ein Zahlenverhältnis von 1:4, ♀:♂ angegeben. Genauere Angaben über die Zunahme geschwärzter Nonnen bringt H. Gäbler (1939 und 1947). Goldschmidt hat den Erbgang bei der Nonne analysiert. — Das Überwiegen der *concolor*-Formen bei *Dasychira pudibunda* L. besonders in Norddeutschland war schon uns Schülern um 1900 bekannt (Taf. I, Fig. 5a, b). Als Ansätze zum Melanismus betrachtet Standfuß 1896 die Schwarzfärbung der Flügelspitzen mancher weißgefärbter Arten, wie wir sie gelegentlich bei *Leucoma salicis* L., *Arctornis L-nigrum* Muell., *Laelia coenosa* Hbn., aber auch bei den Bären-Arten *Spilosoma menthastri* Esp. und *urticae* Esp. sehen. — Von *Lymantria dispar* L. wurde vor einiger Zeit behauptet, die dunkle *erebus*-Form sei im Begriff, den Typus bei uns zu verdrängen. Das können wir aus unseren Sammelgebieten nicht bestätigen, wo wir gerade 1969 wieder recht helle Falter neben verdunkelten beobachtet haben.

Zu den *Thyatiridae* gehört als Paradebeispiel für einen 1904 neu erschienenen und sich ausbreitenden Melanismus *Tethea or albingensis* Warn. Eine ganz entsprechende Form zeigt sich aber auch bei *Tethea ocularis* L. f. *franki* Boegl., die 1916 erstmalig im Industriegebiet Valenciennes gefunden wurde, die jetzt aber — zum Teil als Alleinform — auch aus Belgien, Holland und vom Niederrhein bekannt ist (Taf. I, Fig. 3a, b).

Die dritte *Tethea*-Art *duplaris* L. ist uns erstmalig 1967 in den Havelwiesen bei Zehdenick in einer fast einförmig schwarzgrauen Form begegnet (Taf. II, Fig. 8a, b), zwei Exemplare kamen zum Licht, Übergänge mehrfach. Sie entspricht vielleicht der f. *obscura* Tutt, die aber als „bleigrau“ angegeben wird. — Es fehlt aus dieser Gattung nur noch eine melanistische *fluctuosa* Hbn., für die uns jedoch trotz des lokal häufigen Auftretens der Art am Licht noch keine Anzeichen vorliegen. — Aber auch aus der nächstverwandten Gattung *Polyploca* ist bei *flavicornis* L. seit etwa 30 Jahren eine f. *pseudoalbingensis* Franzius gemeldet, deren Name schon auf einen ähnlichen Melanismus wie bei *T. or* Schiff. hindeutet. Nach brieflicher Mitteilung der Herren J. R. Caron und B. J. Lempke fliegt sie bisher nur als Seltenheit in Holland und an der belgisch-deutschen Grenze.

Ähnliche Mitteilungen verdanken wir Herrn F. A. Bink, Amsterdam, über eine geschwärzte *P. flavicornis atrescens* Cockayne. — Ebenso sind von *P. ridens* F. melanistische Stücke in der f. *nigricans* Splr. bekannt. — So zeigt sich hier innerhalb einer relativ kleinen Familie eine ausgesprochene Tendenz zum Melanismus und zwar gerade in neuerer Zeit und teilweise mit starker Ausbreitung.

In anderen Spinner-Familien sieht es anders aus. Ein berühmtes Beispiel für lokal auftretenden Melanismus, der bis zu völliger Schwärzung gehen kann, bietet *Aglia tau* L. mit f. *ferenigra* Th. Mg. bis f. *melaina* Gross. (Taf. I, Fig. 2a, b). Aber schon bei den *Saturniidae* als nächster Verwandtschaftsgruppe sind Melanismen selten und unvollkommen. So ist es auch fast überall bei den *Lasiocampidae,* bei denen aber *Cosmotriche lunigera* Esp. geradezu ein Musterbeispiel dafür bildet, daß hier eine verdunkelte Form, *lobulina* Esp., in den letzten Jahrzehnten den Typus der Art fast ganz verdrängt hat (Taf. I, Fig. 6a, b). — Altbekannte dunkle Formen finden wir auch bei einigen anderen Lasiocampiden, teilweise lokal auftretend, z. B. bei *Gastropacha quercifolia* L. in der f. *alnifolia* O., *Lasiocampa quercus alpina* Frey, *Dendrolimus pini obscura* Grünbg., aber ausgesprochene Melanismen sind es nicht. *Endromis versicolora* L. ist in stärker gebräunten Stücken als *diabolica*-Form bekannt (Taf. II, Fig. 3a, b).

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den *Notodontidae.* Auch hier haben wir einen typischen, völlig ausgebildeten Melanismus in der lappländischen *Cerura vinula phantoma* Dalm. (Taf. II, Fig. 1a, b). — Von *Stauropus fagi* L. sehen wir in letzter Zeit öfter verdunkelte Exemplare, die als f. *melaina* Groth (Taf. II, Fig. 2a, b) bezeichnet werden. Sind sie wirklich jetzt häufiger geworden? Oder kommen sie uns infolge der besseren Lichtfangmethoden nur mehr zu Gesicht als früher, wie so manche Notodontide? — Verdunkelungen kennen wir auch bei anderen Arten dieser Familie, ohne daß sie immer stark ausgeprägt sind, beispielsweise bei *Clostera anastomosis tristis* Stgr. (Taf. II, Fig. 11a, b); auch die nördliche *Phalera bucephala tenebrata* Strand könnte man dazu rechnen oder die dunklen *giraffina*-♂♂ von *Lophopteryx camelina* Hbn., neben denen für Rügen freilich gerade eine recht helle, auffallend fahlgelbe Form charakteristisch ist (Taf. II, Fig. 7a, b, c). Stärker geschwärzt sind noch die als ssp. *vertunea* Dérenne bezeichneten, dem Sü-

den und Westen Europas fehlenden *Gluphisia crenata* Esp. (Taf. II, Fig. 12a, b).

Begreiflicherweise hat man bei den so viel gezüchteten und gesammelten *Arctiidae* auch eine große Anzahl von Melanismen beobachtet, aber fast alle bilden Ausnahmefälle, oft Seltenheiten, selbst bei *Arctia caja* L. Neigung zu Verdunkelung kennen wir bei *Panaxia dominula* L. in den *donna*- und *domina*-Formen (Taf. II, Fig. 6a, b). Bei *Diacrisia sannio* L. ist es namentlich das Weibchen, das oft verdunkelt auftritt. Von *Parasemia plantaginis* L. hat kürzlich K.-H. Cleve eine stark geschwärzte Form *melanta* erzogen und beschrieben. Die Verdunkelungsneigung in der *Spilosoma*-Gruppe wurde schon erwähnt, und von *Spilarctia lubricipeda* L. ist die auf das Küsten- und Inselgebiet der Nordsee und des Ärmelkanals beschränkte Form *zatima* Cr. mit all ihren Veränderungen schon lange bekannt (Taf. II, Fig. 9a, b). Ebenfalls nur gebietsweise finden wir *Coscinia striata* f. *melanoptera* Brahm mit schwarzen Hinterflügeln (Taf. II, Fig. 5a, b). — Als große Seltenheit sind aus Massenzuchten von *Thyria jacobaeae* L. vom Odermündungsgebiet drei völlig schwarze Stücke geschlüpft und von O. Richter 1916 als f. *totonigra* beschrieben worden. Einzelne seltene Melanismen ähnlicher Art hat man wohl — meist durch Zucht — bei vielen Arctiiden festgestellt, allgemeine Freilanderscheinungen, wie etwa *zatima* auf Helgoland, bilden sie aber anscheinend nirgends.

Noch erstaunlicher ist es, daß man unter den so überreichlich gesammelten und benannten Formen der *Zygaenidae* kaum nennenswerte Melanismen gefunden hat. Wie weit man da mit dieser Bezeichnung gehen soll, ist schwer zu sagen. Vielfach gibt es Formen und Rassen mit vermehrtem Schwarz. Erinnert sei an die verdunkelte *rhadamanthus-stygia*-Form, an *achilleae osthelderi* Bgff. (Taf. II, Fig. 4a, b; 10a, b) oder an die ssp. *stoechadis* Brkh. von *filipendulae* L., von der es auch eine *aterrima*-Form gibt. M. Koch, Dresden, nannte uns aus seiner Spezialsammlung als besonders stark verdunkelt *Zygaena transalpina* Esper in einer Kreuzung *pinguis* (Genua) × *zickerti* (Sorrent). Aber eine wirklich total schwarze *Zygaena* scheint noch nicht bekannt zu sein.

Eulen

Bei den Noktuiden finden wir ein gehäuftes Vorkommen von Melanismus beispielsweise bei den *Apatelinae*. Seit langem ist er bei Arten wie *Craniophora ligustri* Schiff. (Taf. IV, Fig. 8a, b) und *Apatele rumicis* L. (Taf. IV, Fig. 9a, b) bekannt, aber auch fast alle anderen *Apatele*-Arten zeigen melanistische Tendenzen (Taf. III, Fig. 2a, b), wenn auch nicht immer bis zur völligen Schwärzung, oft in der *virga*-Form, z. B. bei der *psi*-Gruppe. Selbst bei der weißen *Ap. leporina* L. finden sich Andeutungen davon in den Formen *bradyporina* Hbn. und *grisea* Cock. (Taf. III, Fig. 1a, b). In neuerer Zeit ist in dieser Hinsicht besonders *Apatele alni* L. hervorgetreten, die jetzt in Mitteldeutschland stellenweise sehr häufig am Licht gefangen wird in den Formen *steinerti* Casp. (Taf. III, Fig. 10a, b) bis zur völlig schwarzen *melaina* Schütze. In Norddeutschland, wo *alni* noch immer ihre frühere Seltenheit bewahrt hat, kennt man sie auch jetzt noch fast ausschließlich in der typischen Form. — Zunehmend melanistisch zeigt sich seit einigen Jahrzehnten auch *Ap. megacephala* Schiff. (Taf. III, Fig. 3a, b). Zum Verwandtschaftskreis der *Apatele* gehört ebenfalls *Simyra albovenosa* Goeze, die in verschieden stark geschwärzten Formen auftritt, bekannt z. B. als f. *murina* Aur. (Taf. III, Fig. 9a, b). — Hier sei auch die in ihrer systematischen Stellung schwierige, jetzt zu den quadrifinen *Mominae* gestellte *Colocasia coryli* L. angeschlossen, die in dunklen Formen wie *melanotica* Haverkpf. längst aus Industriegebieten, aber auch von Rügen bekannt ist. Neuerdings werden Exemplare von noch weitergehendem Melanismus gefunden. Bei Zehdenick flogen uns am 19. VII. 1969 erstmalig zwei pechschwarze Stücke ans Licht neben einer ganzen Reihe völlig normaler Tiere (Taf. III, Fig. 13a, b).

Auch in allen anderen Noktuidengruppen treten, wie kaum anders zu erwarten, Melanismen bei vielen Arten auf, aber meist doch nur vereinzelt, nicht häufig und verbreitet oder als charakteristisch für eine ganze Gattung. Sk. Hoffmeyers Noktuidenband (1962) bringt im Text vielfach Abbildungen der in Dänemark gefundenen auffälligen Aberrationen und bietet damit einen guten Überblick über die Variationsbreite. Es ist darunter auch mancher Melanismus, aber bei den Eulen doch seltener als im Geometridenband (1966). Von einer Häufung innerhalb bestimmter Noktuidengruppen oder einer Zunahme des Melanis-

mus in neuerer Zeit kann man nur in Einzelfällen sprechen. — Besonders auffallend ist wohl die Tatsache, daß in Norddeutschland (und anscheinend auch sonst) die dunkle *maerens*-Form von *Catocala fraxini* L., die wir um die Jahrhundertwende noch als eine Seltenheit betrachteten, jetzt fast ausschließlich gefangen wird. Nur ganz ausnahmsweise kam uns 1968 auf Hiddensee noch eine typische *fraxini* ans Licht. (Taf. IV, Fig. 1a, b) — Auch von anderen Ordensbändern sind Melanismen beschrieben, aber bis auf die schwach verdunkelte *Catocala conversa agamos* Hbn. wohl stets als seltene Ausnahmen, so von *C. nupta* L., und von *Mormonia sponsa* L. die einmalige schwarze Form *pomerana* Diesterweg.

In der *Archanara*-Gruppe ist zufällig die melanistische, seltene *dissoluta* Tr. = *hessii* Bsd. zuerst bekanntgeworden durch Funde bei Darmstadt, so daß sie jetzt den Typus bildet gegenüber der viel häufigeren und allgemein verbreiteten, aber lange mit *neurica* Hbn. verwechselten Grundform *arundineta* Schmidt. (Taf. III, Fig. 8a, b) Auch sonst zeigen sich in diesem Verwandtschaftskreis, der jetzt allerdings weit aufgeteilt ist, Ansätze zum Melanismus, so bei *Arch. geminipuncta* Haw., nicht selten bei *Nonagria typhae fraterna* Tr. (Taf. III, Fig. 7a, b) und allgemein mit verdunkelten Tönen bei Arten wie *Rhizedra lutosa* Hbn., *Sedina buettneri* Herg., *Photedes pygmina* Haw., *fluxa* Hbn. und anderen.

Häufig sind auch melanistische Formen in den Gattungen *Apamea* O. bis *Oligia* Hbn., so besonders bei *Ap. monoglypha* Hufn. mit f. *aethiops* Tutt, *crenata* Hufn. = *rurea* F. f. *alopecurus* Esp., die meist überwiegt, und den *aethiops*-Formen der *Oligia*-Arten (Taf. III, Fig. 6a, b und 11a, b). Seit langem bekannt ist auch die dunkle *Apamea ophiogramma maerens* Stgr., aber neu war uns vor wenigen Jahren in einer Bestimmungssendung aus Kottmar in Sachsen (leg. R e k t o r) eine kaum noch kenntliche pechschwarze *Ap. scolopacina* Esp. Übergänge dazu sieht man jetzt öfter (Taf. III, Fig. 12a, b). Auch *Enargia ypsillon* Schiff. (*fissipuncta* Haw.) begegnet uns neuerdings in immer dunkleren Formen. 1969 fingen wir bei Zehdenick ein Tier mit fast völlig schwarzen Vorder- und Hinterflügeln, wohl der als selten angegebenen f. *nigrescens* Tutt entsprechend (Taf. IV, Fig. 10a, b).

In der Unterfamilie der *Hadeninae* sind einige Melanismen seit langer Zeit aus England angeführt, so von *Hadena nana*

Rott. die Formen *suffusa* Tutt und *hethlandica* Stgr. sowie die gleichfalls stark verdunkelte *Polia nebulosa* f. *robsoni* Collins, die wir in angenäherter Form 1969 auch im Kyffhäuser fingen (Taf. III, Fig. 4 u. 5a, b). — Eine gewisse Berühmtheit haben fast schwarze *Mythimna turca* L. erlangt, die bisher wohl nur in ganz wenigen Stücken hier und da gefunden wurden.

Selbstverständlich bieten auch die Agrotinen Beispiele für Melanismus. In großer Zahl hat R a e b e l in Oberschlesien durch Fang und Zucht verdunkelte bis völlig schwarze *Anaplectoides prasina suffusa* Tutt erhalten, doch sahen wir solche Formen auch aus Sachsen (Taf. IV, Fig. 4a, b). — Auf Usedom flogen uns 1967 zwei geschwärzte Weibchen von *Scotia clavis* Hufn. (*corticea* Schiff.) f. *nigra* Tutt ans Licht (Taf. IV, Fig. 2a, b). Sehr häufig ist *Scotia segetum* Schiff. mit schwarzen Vorder-, aber noch weißen Hinterflügeln, meist als ♀-Form *nigricornis* Vill. bezeichnet, durch Eizucht erhielt S c h a d e w a l d aber auch die entsprechenden Männchen (Taf. IV, Fig. 3a, b). In verdunkelter Form treten auch *Euxoa decora* Schiff. (Taf. IV. Fig. 11a, b), *Scotia exclamationis* L. und *vestigialis* Hufn. vielfach auf, wie eben melanistische Einschläge bei vielen Noktuidenarten nicht selten sind, wenn sie auch nicht oft zu völliger Schwärzung führen und keineswegs gleichmäßig über alle Unterfamilien verteilt sind. Nur wenig bemerkt man sie beispielsweise bei den *Cuculliinae;* auch die *Plusiinae* und *Hypeninae* wie überhaupt die meisten quadrifinen Noktuiden zeigen wenig Neigung zum Melanismus.

Spanner

Die Geometriden haben eines der interessantesten und am meisten untersuchten Beispiele für „neuzeitlichen Industriemelanismus" erbracht: die geschwärzten Formen des Birkenspanners *Biston betularius* L., in erster Linie *f. carbonaria* Jord. 1848 bei Manchester aufgetaucht und 50 Jahre später zu 99 Prozent vertreten, werden schwarze Birkenspanner 1867 in Holland gefunden, 1882 erstmalig in Krefeld, von wo sie sich sprunghaft ausbreiten und vor allem aus Industriegebieten nachgewiesen werden. Aber auch das waldreiche Ost-Rügen und die Ostseeküste liefern schon 1900 *carbonaria*-Falter. In der Mark Brandenburg sind sie uns erst relativ spät begegnet, in den zwanziger Jahren, jetzt aber allgemein verbreitet, namentlich in der Über-

gangsform *insularia* Th. M. (Taf. VI, Fig. 7a, b, c). Sehr bezeichnend ist es nun, daß 1949 von der zweiten *Biston*-Art *stratarius* Hufn. erstmalig ein völlig geschwärztes Stück bei Dresden von M. Koch am Licht gefangen und als mut. *melanaria* beschrieben wurde. Entsprechende Melanismen von *stratarius,* die teilweise als verfrühte *betularius carbonaria* angesehen wurden, sind seither in Mitteldeutschland immer häufiger gefangen worden, sie sollen dort zur Zeit stellenweise bereits einen relativ großen Prozentsatz der Stammform aufmachen. Nach Norden ist *melanaria* bisher kaum vorgedrungen, aber 1967 fing Dr. Cleve zum ersten Male eine *melanaria* unter 34 *stratarius* auf der Pfaueninsel bei Berlin (Taf. VI, Fig. 8a, b). — Der Gattung *Biston* nahe verwandt und unter ihr lange vereint sind die durch vielfache Artkreuzungen bekannten sog. Spinnerspanner, die auf mehrere Gattungen verteilt waren, jetzt aber durch Herbulot wieder unter *Lycia* Hbn. zusammengefaßt wurden, bis auf *Apocheima hispidaria* Schiff., die in letzter Zeit verbreitet und offenbar zunehmend in stark verdunkelten Stücken am Licht gefangen ist. Aber auch von den *Lycia*-Arten wie *hirtaria* Cl., *alpina* Sulzer, *pomonaria* Hbn. sind einzelne dunkle Formen bekannt, ebenso von *Phigalia pilosaria* Hbn. *(pedaria* F.) (Taf. V, Fig. 6 u. 8a, b). Sie alle vereint Herbulot in der Tribus *Bistonini,* zu der auch die Gattungen *Erannis* mit *defoliaria* Clerck und *Agriopis* Hbn. *(Erannis* auct.) gehören. Gerade von dieser Gruppe kennen wir verdunkelte Stücke teilweise schon lange und manche auch zunehmend, z. B. *defoliaria holmgreni* Lampa, *marginaria* f. *denigraria* Uffeln, *aurantiaria* f. *fumipennaria* Hellw., *leucophaearia* Schiff. mit verdunkelten Formen bis *merularia* Weym., die im Norden noch wenig vorkommt (Taf. VI, Fig. 9a, b, c). In der neuen Dortmund-Fauna (1969) beschäftigen sich die Autoren Harkort-Weigt gerade mit diesen Melanismen eingehend.

Aber auch in der nahestehenden Spanner-Tribus der *Boarmiini* spielt ein in neuerer Zeit sich ausdehnender und zunehmender Melanismus eine große Rolle. Eins der besten Beispiele ist *Boarmia roboraria* Schiff. Noch in meiner Jugend war *roboraria* in der Mark und in Mecklenburg meist in typischer Form zu finden, wenn auch die verdunkelte *infuscata* Stgr. nicht selten vorkam. Jetzt ist die echte *roboraria* hier so gut wie verschwunden, ans Licht kommen fast ausschließlich geschwärzte Stücke bis zur *f. melaina* Schulze, während wir 1957 in finnischen Samm-

lungen beinahe nur typische *roboraria* sahen (Taf. VI, Fig. 3a, b). Nach Hoffmeyer (1966) ist *roboraria* in Dänemark seit 1947 überraschend häufig aufgetreten und wird jetzt lokal auch in der *infuscata*-Form gefunden. — Zunehmend breitet sich auch die dunkle f. *humperti* Humpert von *Boarmia punctinalis* Scop. aus, die — wohl vom Süden kommend — seit den fünfziger Jahren vielfach auch in der Mark Brandenburg und bis zur Küste gefunden wird. Hoffmeyer nimmt an, daß die jetzt auf den dänischen Inseln fliegenden *humperti* über die Ostsee vorgedrungen sind, während die jütländischen *punctinalis* wie in Holstein schon immer zur Hälfte dunkel waren. — Wohl überall finden sich unter *Ectropis bistortata* Goeze häufig, wenn nicht überwiegend, verdunkelte Formen wie *defessaria* Frr. (Abb. V, Fig. 3a, b). Es gibt kaum eine Art in diesem näheren Verwandtschaftskreis, von der man nicht lokal oder vereinzelt Melanismen kennt. Häufiger kommen sie vor bei Arten wie *Cleora cinctaria* Schiff. (Taf. IV, Fig. 12a, b), *Peribatodes rhomboidaria* Schiff., *Deileptenia ribeata* Cl., *Alcis repandata* L. (Taf. V, Fig. 7a, b u. VI, 2a, b, c); einzeln bisher bei der sich ausbreitenden *Peribatodes secundaria* Esp., der in Norddeutschland kaum noch zu findenden *Cleorodes lichenaria* Hufn.; lokal bei *Ectropis consonaria* Hbn. (Taf. V, Fig. 12a, b). Wenig scheinen *Boarmia arenaria* Hufn., *Ascotis selenaria* Schiff. und die seltene *Alcis jubata* Thnbg. dazu zu neigen, auch *Aethalura punctulata* f. *obscuraria* Paux wird nicht oft gefunden. Von *Ectropis extersaria* Hbn. ist mit f. *cornelseni* Hoffm. aus den Industriegebieten Westfalens und Oberschlesiens ein Melanismus bekannt, der — äußerlich ähnlich — auch auf Rügen vorkommt und zwar dort bis zur völlig geschwärzten *strandi*-Form, die sich mit *cornelseni* aus Oberschlesien aber nicht paaren läßt (Taf. VI, Fig. 5a, b, c). — Dem Verwandtschaftskreis der Boarmien gehören weitere Arten an, bei denen melanistische Formen nicht selten auftreten. Genannt seien neben *Hemerophila abruptaria* Thnbg. noch *Ematurga atomaria* L. und *Bupalus piniarius* L. (Taf. V, Fig. 2, 11, 13a, b).

Überhaupt neigen gerade in der Unterfamilie der *Ennominae* viele Arten zu Verschwärzungen, von denen einige in letzter Zeit zuzunehmen scheinen, z. B. bei *Crocallis elinguaria* L., *Gonodontis bidentata* Cl., *Ennomos autumnaria* Wernb., *Selenia bilunaria* Esp. (Taf. V, Fig. 5 u. Taf. VI, Fig. 1, 4, 6a, b), doch auch die altbekannte *Angerona prunaria sordiata* Fuessl. gehört hierher, deren dominanter Erbgang genau untersucht ist. — Bei

fortgesetzter Inzucht von *Isturgia roraria* F. erhielt Bretschneider 1953 pechschwarze Tiere, die f. *stehlicki* Bretschn. (Taf. VI, Fig. 8a, b). — Auch in der Tribus *Abraxini* finden sich z. B. bei *Abraxas grossulariata* L. neben zahllosen anderen Formen häufig auch Melanismen, die namentlich aus England gemeldet sind (Taf. V, Fig. 10 a, b).

Viel weniger sind andere Geometriden-Unterfamilien vom Melanismus betroffen. Bei den grünen *Geometrinae* scheinen derartige Neigungen bisher nicht bemerkt zu sein. — Unter den *Sterrhinae* hat Dr. Klimesch (1933) durch 6. Inzucht bei *St. eburnata* Wcke. die geschwärzte Form *domestica* Kl. erhalten (Taf. IV, Fig. 5a, b). Als Seltenheit gibt es schwarze *St. aversata* L., die gewissermaßen die als Typus geltende gebänderte Form melanistisch vervollständigen, auch verdunkelte *Scopula immutata* L. und schwarze *Calothysanis amata* L. kommen gelegentlich vor. Üblich ist Melanismus bei den *Sterrhinae* nicht.

Selbst die artenreiche, vielgestaltige Unterfamilie der *Larentiinae* kennt einen regelmäßig, häufig oder gar zunehmend ausgebildeten Melanismus nur in Ausnahmefällen. Zunehmend macht er sich in neuerer Zeit bemerkbar bei *Eupithecia albipunctata* Haw. in der völlig verdunkelten f. *angelicata* Barr. (Taf. IV, Fig. 6a, b), auch von *Calliclystis rectangulata* L. und *chloërata* Mab. sieht man zuweilen schwarze Stücke (Taf. IV, Fig. 7 a, b), selbst bei *debiliata* Hbn. kommen Verdunkelungen vor, sonst aber sind solche melanistische Formen bei den Eupithecien wie auch in der ehemaligen Groß-Gattung *Cidaria* nur ausnahmsweise anzutreffen. Als Beispiele seien genannt verdunkelte *Lygris populata* L., *Entephria caesiata* Schiff., *Camptogramma bilineata* L., *Diactinia silaceata* Schiff. und in der Gattung *Hydriomena furcata* Thnbg. und *coerulata* F. (Taf. I, Fig. 7a, b u. Taf. V, Fig. 9a, b). Am regelmäßigsten zeigen sich die noch in den *nigerrima*-Formen von *Chloroclysta truncata* Hufn. und *citrata* L., ebenso in der *Oporinia*-Gruppe (Taf. I, Fig. 11a, b).

Ergebnisse und Zusammenfassung

Von der ungeheueren Zahl bekannter Melanismen, Nigrismen und sonstiger Verdunkelungen konnten hier nur Beispiele gebracht werden. Für die geschilderten Melanismen Europas läßt sich etwa folgende Gliederung vornehmen:

1. Die große Mehrzahl aller bekannten Schwarzformen bilden unregelmäßig oder selten auftretende Einzelfälle, die über die Gesamtheit fast aller Verwandtschaftsgruppen der Schmetterlinge verteilt sind. Viele sind seit langem bekannt, Jahr für Jahr werden aber auch neue beobachtet. Als Beispiel solcher Einzel-Melanismen sei die schwarze Form des Schwalbenschwanzes *Papilio machaon niger* Heyne genannt, von der bisher weniger als ein Dutzend Exemplare bekanntgeworden ist.

2. In anderen Fällen handelt es sich um regelmäßig, aber oft nur lokal auftretende Verschwärzungen wie etwa bei *Aglia tau* L. oder *Spilarctia lubricipeda zatima* Cr., die sich in ungefähr gleichbleibender Häufigkeit oder Seltenheit seit vielen Jahrzehnten in ihren Fundgebieten erhalten haben, ohne sich über neue, größere Areale auszubreiten.

3. Ferner kennen wir Melanismen, die allmählich oder schnell zunehmend sich über weite Teile Europas ausgebreitet haben und teilweise im Begriff sind, den ursprünglichen Typus der Art zu verdrängen. Hierher gehören die klassischen Melanismus-Vertreter wie die schwarzen Formen der Nonne und des Birkenspanners.

4. In neuerer Zeit beobachten wir anscheinend erst jetzt entstandene Melanismen, die sich vor unseren Augen sprunghaft ausbreiten und immer häufiger werden, wie beispielsweise *Tethea or albingensis* Warn. und Verwandte oder *Biston stratarius melanaria* Koch.

5. Als letzte Gruppe seien noch einige rezessiv vererbbare Melanismen erwähnt, die bei bewußt betriebenen, fortgesetzten Inzuchten aus ursprünglich normalem Elternmaterial erzogen wurden, z. B. *Isturgia roraria stehlicki* Bretschn.

Die unter 3 und 4 charakterisierten Formen deuten auf eine immer mehr verstärkte Zunahme und Ausbreitung melanistischer Anlagen hin, bei 1 und besonders bei 2 und 5 ist das dagegen keineswegs der Fall.

Beachten muß man, daß durch den seit etwa 25 Jahren in sehr starkem Maße betriebenen neuartigen Lichtfang Nachtfalter in unverhältnismäßig größerer Zahl beobachtet werden als früher, wodurch auch mehr Melanismen gefunden werden, und daß überhaupt erst seit Ende des vorigen Jahrhunderts, also seit dem Aufkommen der Benennungssucht für „Aberrationen" das Interesse für melanistische (und albinistische) Falter erheblich zugenommen hat.

Wie weit die Auswirkungen der Industrieabgase und die Verunreinigung von Luft, Wasser, Boden und Vegetation etwas mit der tatsächlich beobachteten Zunahme des Melanismus zu tun haben, ist ungeklärt. Eine nennenswerte Förderung des Melanismus durch bessere Schutzfärbung dunkler Falter ist wohl nur in stärksten Industriezentren mit völlig verrußter Landschaft denkbar, nicht aber in Naturlandschaften, die wenig oder gar nicht von Schädigungen durch industrielle Abfallprodukte betroffen sind, wie etwa die schwach besiedelten Landkreise und Waldgebiete der Mark Brandenburg und von Mecklenburg oder gar der Ostseeküste und des östlichen Rügen, wo aber ebenfalls Melanismen in reichem und z. T. zunehmendem Maße seit Jahrzehnten beobachtet werden. Auf Rügen und stellenweise im Nordwesten Europas könnte man eher an eine Auswirkung erhöhter Luftfeuchtigkeit denken, wie auch in manchen Gebirgslagen. Aber auch darüber wissen wir nichts Sicheres, und die Trockenheit mancher der genannten Landstriche widerspricht auch diesem Gedanken.

Wie weit tatsächlich in manchen Fällen ein „Industriemelanismus" vorliegt, ließe sich vielleicht am besten durch Beobachtungen in den Ländern der Welt erkunden, wo jetzt neue Industriezentren entstehen, und die ganze Produktion eine Umwandlung vom Agrarmarkt zu anderen Wirtschaftsformen erfährt.

Der Melanismus ist keineswegs gleichmäßig über alle Lepidopterenfamilien verteilt. Er tritt vielmehr in manchen Einheiten stark gehäuft und zunehmend hervor, während viele andere kaum davon betroffen sind. Von einer allgemeinen Zunahme des Melanismus kann man nicht sprechen, aber für bestimmte Faltergruppen von der Gattung bis zur Familie ist sie unverkennbar.

Auszug aus der neueren Literatur über Melanismus

Alberti, B. (1957): Pieris napi f. fumidata Gillmer. — Ent. Z. 67, p. 17 bis 20.

Alberti, H. (1956): Über Limentitis sibilla L. f. nigrina Weym. — Ent. Z. 66, p. 113—116.

Bretschneider, R. (1954): Auslösung einer Mutation faktoriellen Melanismus durch Inzucht bei Isturgia Hbn. (= Fidonia Tr.) roraria F. — Ent. Z. 64, p. 41—43.

Cleve, K. (1970): Die Erforschung der Ursachen für das Auftreten melanistischer Schmetterlingsformen im Laufe der letzten hundert Jahre. — Z. f. angew. Ent.

Cleve, K.-H. (1967): Eine melanistische Form von Parasemia plantaginis L. — Mitt. d. Dt. Ent. Ges. 26, p. 81—85.

Gäbler, H. (1939): Häufigkeit der Farbvarietäten der Nonne (Lymantria monacha L.). — Z. f. wiss. Zool. 152, p. 1—11.

— — (1947): Über die Zunahme der dunklen Farbvarietäten der Nonne. — Forschung u. Fortschritte 21./23. Jahrg., Nr. 16/17/18.

Garthe, E. (1969): Funde seltener und nigristischer Falter in Nordbayern 1968. — Naturf. Ges. Bamberg 43, p. 23—27.

Harkort, W. u. Weigt, H. J. (1969): Beobachtungen zur Schmetterlingsfauna im Raum Dortmund-Hagen-Iserlohn. Teil 3, Spanner. — Dortm. Beitr. z. Landeskunde H. 3, p. 19—67.

Hoffmeyer, Sk. (1960): De Danske Spindere. — Aarhus.

— — (1962): De Danske Ugler. — Aarhus.

— — (1966): De Danske Malere. — Aarhus.

Kettlewell, H. B. D. (1957): The contribution of industrial Melanism in the Lepidoptera to our knowledge of Evolution. — Brit. Assoc. „The Advancement of Science“ Nr. 52.

Klimesch, J. (1933): Legère contribution à l'étude de Ptychopoda (Sterrha) eburnata Wck. — L'amateur de papillons VI, p. 319—322.

Richter, O. (1916): Eine auffallende Aberration von Hippocrita jacobaeae L. — Int. Ent. Z. 10, p. 128 ff.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Ernst Urbahn, Zehdenick/Mark, Poststraße 15.